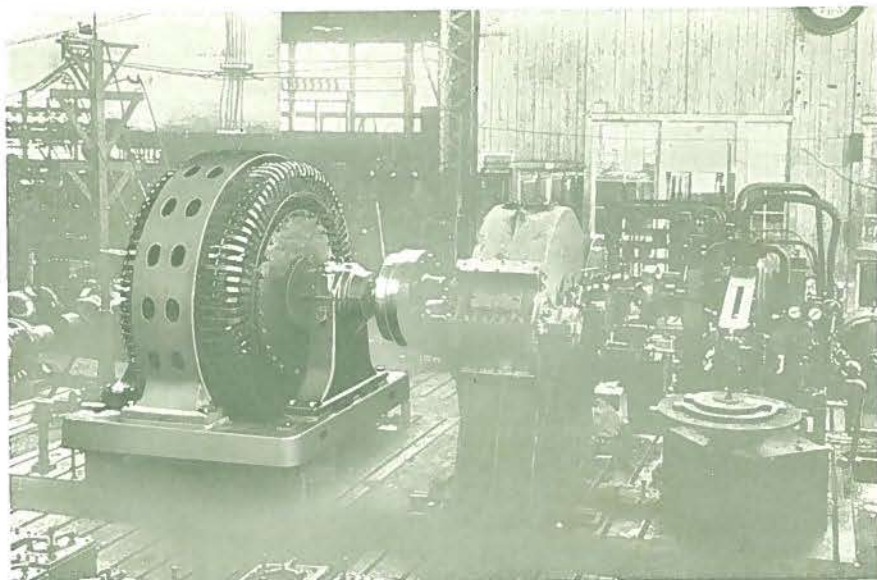
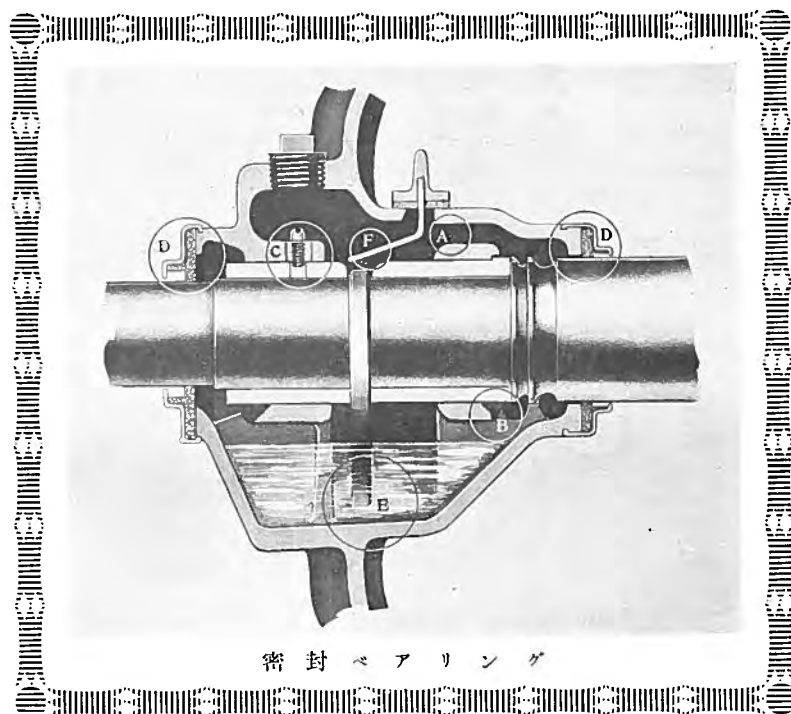


三菱電機



セメント工場の粉碎機、製紙工場のピーター等、大なる起動廻轉力を要する負荷運轉に適當して居る三菱クラッチ モートルの工場試運轉狀況



密封ベアリング

何故 モートルのよしあしは其軸承装置 によつて決定されるか

普通のベアリング

- 1 軸承函の間隙が密封されて居ないから外部から間隙を通つて空気が内部に入り軸承函内の油の蒸氣を電動機内部に運んで捲線の上に蓄積する。捲線は蓄積された油の爲めにその絶縁を損じて接地、短絡を起すことになる。
- 2 軸承函内部の構造が不適當であるため内部の空氣壓力が不平衡なるから油がシャフトを傳はつて電動機内に押出され、また油の蒸氣も間隙を通つて出て来る。
- 3 油の粘着性 (Adhesion) と云ふことは油環を用ひるベアリングには最も大切な性質であるが同時に毛細管現象によつて非常に微細な間隙からでも油がしみ出る缺點を持つて居る。
- 4 モートルのファンは軸承の内側の端に近く取付けるから此の部分は吸込みの爲め壓力が低くなる。故に軸承内の端が完全に密封されて居ないと油を吸ひ出すことになる。
- 5 電動機に必要以上に給油することがある。此際油壺が充分大きくないと油は一時規定のレベルを越えて電動機内に流れ出す事となる。
- 6 軸承函に間隙があるさ埃は闖入してベアリングメタルの壽命を短め、又油を汚すこととなり度々油を取替へる必要がある。

三菱密封ベアリング

- 1 密封軸承函に間隙を生ずる様な口の數を極度に減じ、口は優良なガスケット又はフェルトで完全に密封してあるから間隙から空氣の出入することも無く、従つて内部の油が漏洩することもない。
- 2 油壺は充分大きく設計されて居るから油を注入し過ぎて油のレベルが上昇してもフェルトで一時油の洩れることを防ぐことが出来る。又オイルゲージが普通のものよりも大きく設計してあるからこれから注油出来る様になつて居る。従つて注ぎ過ぎることがない。
- 3 密封されて居るから塵埃が闖入せず、メタルの壽命も長くなり又油の汚れることも少ない。
- 4 軸承函内には圖に見る (A)(B) の様な路 (Bye-path) をつけて内部の壓力の平衡を保ち壓力不平衡による油の漏洩を防いで居る。
- 5 毛細管現象を起す様な箇所は (C) の様に軸承函内に完全に納められて居るから外部に油の漏れることがない。
- 6 ベアリングの両端は (D) の様に優良なフェルト及び特殊装置から成り、外部の塵がフェルトに附着することを防いでその役を完全に果さしめて居る。
- 7 油環を入れる爲のスリット (F) の覆はガスケットのライナーを以てボルトで止め完全に密封され、且つ蓋には油環のおさへがあつて油環の飛び上るのを防いで居るから油環が回転をしてるかどうかを驗べる必要はない。

三菱電機

第四卷

昭和三年二月

第二號

好 景 來

神 戸 製 作 所 大 内 生

脱兎のやうに過ぎた卯の歳を送つて、風雲を捲き起しそうに見ゆる辰の歳を迎へた。龍は縁起のよいものとして世の中は早くも景氣づいてゐる。景氣云ひ不景氣云ふも人の氣合が大きな要素なるものであるから、辰の歳にふさはしい好景が見られるかも知れない。

併し年頭縁起の善い社頭に諸人が祈るやうな濡手で栗式の好景氣が来るや否や頗る疑はしい。よしやそれが来るものとしてもその結果を思ふ時は寧ろ來らざるに如かずの感がある。日露戦や歐洲戦のもたらした好景は唯破片残骸を到る處に残した大暴風の如くであつたに過ぎない事を思ふと、好景必しも國運の伸展に大益ありとも思はれない。戦勝の英佛が不景氣に沈淪せるに反して

戦敗の獨逸が好景氣で

事業の著しく勃興しつゝある今日を見る時、自からの努力によりて築く景氣の如何に根強く且恒久性を帯びるものであるか首肯されるのである。

人の心は靈妙不可思議である。同じ事柄でも心の持ちやう如何で善にもなり惡にもなる。一寸の怪我をして仕事

を休む、それを深刻に悲觀し煩悶すれば大きな打撃ともなるが、善き休を得た、一つゆつくり仕事や家庭の方針を考へやうと云ふ風に樂觀して、それを實行すれば却て大きな獲物がないことも限らない。同輩の怠慢を氣に痛むのをやめて、事情あつて止むを得ぬ怠慢であらう、代りに自分は努力してやらうと云ふ風に氣を持てば、誠に天下泰平で、笑つてその人に接することも出来る、いつかはそれを同化するこゝになる。家庭にしても自分の心の持ちやう一つで樂園ともなり

地獄ともなる

こゝがある。そんなこゝを考へると景氣不景氣も所詮は心の持ちやうに歸着するやうに思はれる。

エヂソン氏の説によると多くの人はその食量を半分に減じて、愉快に食事をする事が出来たならば、充分の營養は得られるとのこゝである。若しそうする事が出来たら食料不足の我國は一躍して大量の米の輸出國となり、永く好景に浴するこゝが出来ると。

後藤新平氏は部下に對して「勤人は常に勤先に對して債權者の位置に立つやう努力せよ」と云はれたやうであ

る。會社にしてもその人の努力に對して報酬足らずして

債務者の位置に立つ

場合は會社はその人を重寶がらざるを得ない。随つて位置の安定は自然に出来る譯で、不景氣なき云ふものは知らずに済す事が出来る。各會社の社員皆この心掛けあれば會社は必ず繁榮し事業は勃興する。官公吏皆此心掛けあれば綱紀は振肅し能率は上り、國運はいやが上に伸展する。

東洋の貧乏國

は遠からず世界の富強國となり、不景氣風の吹く餘地すらなくなる次第である。

無論人は常に債權者の立場に居ればそれ以上はない譯ではない。日東君子國の人は更に精神的にも工夫を要すべきであるは多言を要しない。技術者にしても事務家にしても報酬如何なきを忘れて身も心もその仕事に打込んで其道に精進するこゝにより、其人の精神は仕事に生き、事業に残り、所謂身死して神生きるのである。そこに安心立命もあり、生れ甲斐もある。三百年の昔左甚五郎の作つた木の猫は日光廟の守護として歎賞の的となつて居り、其

昔柿右衛門の作つた茶碗一個が今尙千萬金で搜されてゐる。柿右衛門や左甚五郎は其作によつて其の精神を生かしたので、所謂萬年不死の人となつたのである。かくなるを、秦の始皇帝が搜した蓬萊不老國が日東に出現するのも

夢想のみに止らない。

心は誠に靈妙不可思議である。その持ちやう如何は我等の大に研究すべきものである。唯夫れ心の持ちやう如何で此世は不景氣ともなり、景氣ともなり、苦痛ともなり樂園ともなる。古來

辰の歳にはそれにちなむ龍の畫を床に掲げて嘉瑞吉祥を招く風習がある。筆者は本誌餘白に拙文を試みて、それに代へんするものである。唯この龍、點睛を缺く。同好の士希くば一點の眼睛を點するに吝なるなかれ。

クラッチ モートルの構造

交流機設計係 楠 瀬 康 雄

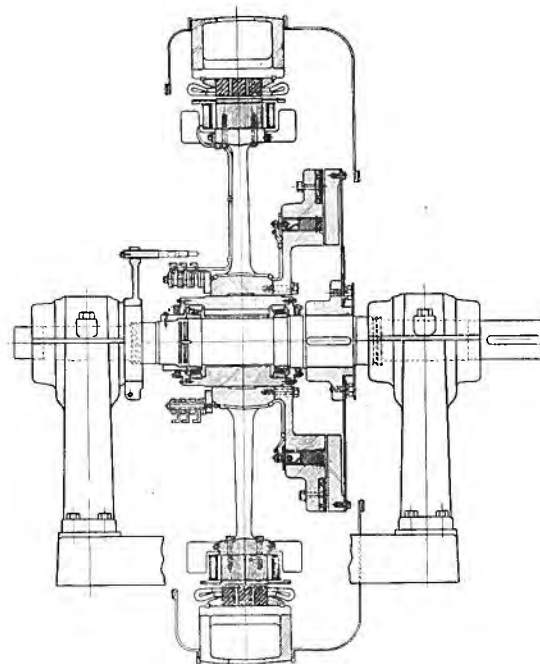
同期電動機は力率が高く能率も良好であるを云ふ優秀な點をもつて居るため工業用各種機械運轉に使用するに適當して居るが大きな起動廻轉力、或は牽入廻轉力を要する負荷を起動し得ないため從來多くの場合に於て其用途が制限されて居つた。然し乍ら同期電動機と負荷との間に磁氣又は摩擦聯結子を設置することによつて上記の如き負荷を動かしめることもある。然し斯くすれば据付場所が大となり、又別に軸承を使用する必要が生じ、且つ満足なる運轉を爲すためには其配置、据付に多大の注意を要するのである。

三菱クラッチ モートル(磁氣聯結式同期電動機)は一個の機械で捲線型誘導電動機の有する大なる起動廻轉力、同期電動機の運轉狀態に於ける優秀なる特性とを兼備したモートルである。即ち標準型同期電動機中に磁氣聯結子を納めたものである。此のクラッチ モートルは特にセメント工場の粉碎機、製紙工場のビーター、製粉機械等大なる起動廻轉力を

要する負荷運轉に適當して居る。尙本機は磁氣聯結子の勵磁電路を開いて負荷をモートルから取去つた場合、又は低負荷の場合でも引續き其儘運轉して力率改善の目的に使用することが出来る

の構造がやゝ大きく取つてある。又軸承にクラッチを取りつけるため大型のもので約五吋乃至十吋長さが延びる。従てベッドプレート等もそれに相當する丈けは長い譯であるが全体としてそ

の重量の増加等極めて小なるものと云つて差支へがない。本機の大体の構造は第一圖の如きものである。廻轉子スパイダーは當所準標同期電動機の様高速のものにはラミネート スパイダーを使用し、低速度のものは鑄鋼製スパイダーを使用する。ラミネートスパイダーの場合にはダブテールを以て磁極の取付けを行ひ、鑄鋼製スパイダーの場合にはボルトを以て磁極を取りつける事も標準同期機通りである。尙ほスリップリングはクラッチへ電流を供給する關係上三個使用する。クラッチの取付けに關しては種々の關係があつて一概には決め難いが當社としては之を連結側に取りつけて居る。



第一圖 クラッチ モートル断面圖

構造及び其特徴

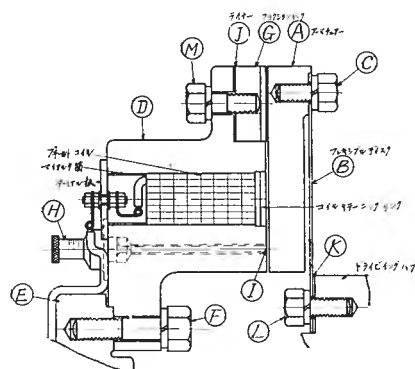
同期電動機部分

同期電動機部分は當社の標準同期電動機と全く同一であつて只フ井ールド

クラッチ フ井ールド部分

第二圖に示す通りフ井ールド部分は

フキールド鑄物、フリクション リング、フリクション ライニング、ラキールド コイル等より成つて居る。フキールド鑄物は鑄鋼で大体に於てバケツト形をして居る。フリクションリン



第 二 圖
フキールド コイル部分断面圖

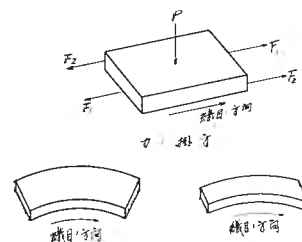
グも同じく鑄鋼製のリング形であつて其の前面にフリクション ライニングを取りつける役をなすものである。乃ちフリクション ライニングを完全な平面に保たしめる役をなすものである。従てそのフリクション ライニングを取付ける面は極めて精密に平面仕上げをなさねばならない。此のリングミフキールド鑄物との間にはライナーを挿入しあり、ライニングの摩擦面を或範囲内に於て自由に變じ得るものである。フキールド コイルは普通單線捲のエナメル線を用ひ當社獨特の耐火性ゴムを高温度で溶解したものをして注入し壓力を加へて壓縮し、充分冷却し固まつた所で壓力を外してカバーをしたものである。故に充分なる耐熱性を有し、ゴムを充した關係上絶縁の變化がなく然も非常にリヂッドなものである。フリクション ライニングは傳達力を生ぜしめる上に重要なものであつてその良否は直ちにクラッチ モートルの實用上に大きな關係を有するものであ

るから當社は特にその撰定に對して絶大の努力を拂つて居るものである。材料は良質のアスベストスを眞鍮線の周圍に捲き付けた線狀のものを更に細かく織り出し、之を結合性のコムバウンドを以て熱高壓を加へつゝ、帶狀のものに固めてリング形に曲けたものであつて、使用するに當りては第四圖に示す様な種々な方向の歪を與へて而も規定の強さに有するものを撰出するのである。本ライニングも磨ける鋼面との間の摩擦係数は大体 0.3 乃至 0.35 位の間にあるものであるを考へて差支へない。ライニングはフリクション リングと共に半圓に分けられて居るから取付用のボルトを外せば極めて簡単に取外す事が出来る。ライニングの織目は圓周の方向に取るのを普通にして居る。摩擦熱に對してはいづれも金屬又はアスベストスであるから充分な耐熱性を有して居る。過去數年間に於ける W 社並に當社に於けるライニングに對する研究は充分盡されて居り、又其の結果としてライニングに懸かる歪を充分安全な範圍に取つてある。當社が目下使用して居るライニングの名稱はレイベストス (Raybestos-Woven Asbestos) である。

クラッチ アーマチ ュア部分

アーマチュ
ア部分はア

マチュア フレキシブル ディスク、ドライビング ハツプ等より成る。アーマチュアは鑄鋼製のリングで其の前面は摩擦面であるから極めて精密に面仕上げを行つて居るものでフキールド鑄物と同じく良質の鑄鋼である。フレキシブル ディスク(可撓鋼板)はクラッチの型によつて種々に變化するが孰れも良質の軟鋼板である。設計上そのスプリング アクションは残留磁氣に打ち勝つだけのものであり然も屈撓せられた場合のストレスが充分低くパーマネント セットにならぬ様にし



第四圖 屈撓試験

たるものである。ドライビング ハツプは鑄鐵製であつて、クラッチ フキールドからアーマチュア スプリン

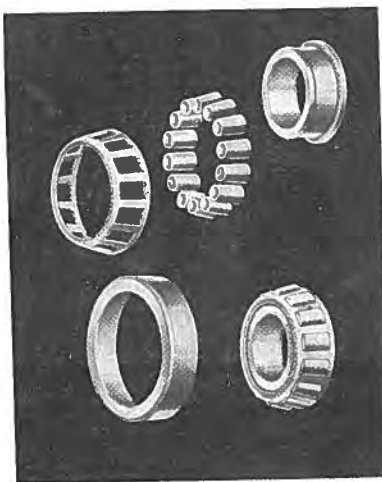


第 三 圖 フリクション ライニング

グプレートへ順次傳へられた力を軸に傳へるものであつて、軸にはキを以てこりつけられて居る。フレキシブル ディスクミドライブイング ハツブミの間にはライナーを挿入してその加減によつてギャップを此の處に於ても調整することが出来る様になつて居る。アーマチュアには希望に依つてはマイクロメーター型のギアアップ ゲージを取付け簡単に外部から種々な状態に於けるギアアップの大きさを測定し得る様にすることも出来る。普通はフレキシブル ディスクにあるハンドホールからギアアップゲージ（普通の型）を入れて測定を行ふ。

ローラー、ベアリング

當社が使用するローラー ベアリン



第 五 圖
テーパード ローラー ベアリング

グはテーパード ローラー ベアリング (Tapered Roller Bearing) である。本ベアリングの特徴とする所はベアリングが自働的に負荷の調整を行つて極めて大きな軸方向の負荷を負ひ得る云ふ點である。本機の様には可成激しい負荷を懸けるものは勢ひ負荷の變化或は起動の際に大きな軸方向及垂直方向の力を要求せられるものゝ考へね

ばならない。故にローラー ベアリング又はボール ベアリングでは充分なる働をなし得ない。本機に使用するベアリングの大きさは連続的に進相機として使用しうるに充分な容量を持て居るのである。その滑油に關しては、小型のものでは大体 500 廻轉以上はセイボ



第 六 圖 シャフト及びローラー ベアリング

ルトのヴィコシテイで華氏百度に於て百乃至五百秒、引火點三百度位の良質鑛油を使用し、500 廻轉以下は良質の酸及アルカリのないグリースを使用する。普通の型及大型のものでは鑛油を一般に使用する。

ローラー、ベアリング

油止め装置及給油

ベアリング油は停止時には底部に（ローラー ベアリングミリテナーリングの間の部分）溜つて居るが廻轉するに従ひ圓周に擴がりローラーの大部分を浸した状態で全圓圍へ行互るものである。オイル ゲージはそのゲージの上面を垂平にするときは（電動機の固定子上のマークに廻轉子上の指針を合せるゝ自然この面を垂平にする。但し廻轉子はローラー ベアリング上に動くから極めて輕く人の手を以て廻轉させることが出来る。）その上面ミベアリングの油室内の油の上面ミは同一となる。従つて給油の際は油を注入してこのゲージの上面でオーバーフローをさせればそれで丁度必要な油量に保つ様に設計がしてあ

るのである。油は遠心力を以て圓周に擴がり相當の壓力を有するからリテナー リングミブツシングミの隙間から浸出する恐れがある。従て此の隙間へは特殊のバツキングを挿入し且つ面の仕上げを充分完全に行つて居る。軸のリテナーを突き抜く點にはフェルト

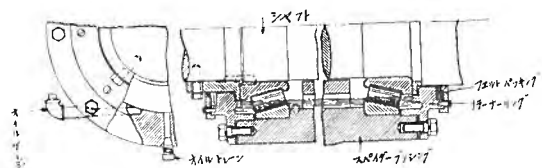
のバツキング及油止めの溝を作り油の洩れに對して充分の注意を拂つて居る。特にスリップ リング側にはネヂを以て自由に軸方向の遊びを加減し、而もそれを適當の位置に於て固定し得る装置がある。

特 性

クラツチ トルク

クラツチの傳達しうるトルクは摩擦面の壓力、摩擦面の摩擦係數に依つて種々變化するものである。壓力はクラツチの構造から知られる様に磁氣吸引力によるものであるからクラツチ コイルの勵磁電流及エヤー ギャップの大きさに依つて變化するものである。

摩擦面のフリクション ライニングは耐久性のものではあるが然し相當の期間には摩滅するものであるし、又摩擦面の摩擦係數も使用するにつれて幾



第 七 圖 ローラー ベアリング 油室

分の變化を來し、或はセメント粉等の他物の附着によつても變化するものである。摩擦を過大にしクラッチのトルクを大にこりすぎる結果は起動の際に相當にショックを起す恐れがあるから之を防ぐためには時々エヤーギアツプを調製して置く必要がある。此の調節さへ行つて置けば極めて平滑な理想的の負荷法を得らるゝものである。エヤーギアツプの調製は構造の章に示した様に薄鐵板製のライナーをフリクションリングの後方に挿入することによりフ井ールド側のギアツプ面をフリクションライニングの上面との間の距離を變へて行ふ。

過負荷、特にピーク

ロードに於る滑り

前述の如くクラッチの勵磁は大なる過負荷に對して耐へることが出来るに充分な勵磁電流を通ずるものである。この點に於ては普通一般のソリッドカップリングと同一の性質である。然し同期電動機のプルアウトトルクを考へる場合、負荷の性質が可變性で、餘りその大さの正確でない場合には時としてプルアウトトルク以上の荷を負ひ電動機が同期を外れることがある。之を防ぎ安全な運轉を望む場合には必ずクラッチの傳達力をプルアウトトルク以下にしておかねばならないのである。此のプルアウトトルク以下に爲し得ることを云ふ點に（他のフリクションカップリング等に比して可なり正確に調製し得る）本機が大なる利點を有して居るのである。然し聯結を弱くして置く場合に一つ考へなければならぬことは餘り長時間スリップを連續することはそのスリップのパーセンテージ丈に相當する電動機の出力を摩擦面に於て熱に變じ、從てクラッチを

過熱しコイルを焼く恐れがあることである。故に理想的に本機的能力を發揮するには、電動機のプルアウトトルクになるべく近い點にクラッチの傳達力を置くことであつて、此の細かい調製を相當の正確さを以て爲し得る所に本機の特徴がある。當社のクラッチモートル用標準同期電動機ではプルアウトトルクは全負荷トルクの二倍乃至二倍半と云ふ大きな設計になつて居るものである。一定電壓のもとに於てはプルアウトトルクは電動機のフ井ールド電流を大きくせば増加し得るものである。從てこれを増加する事はフ井ールドの温度を上昇せしめるものであるからこの爲には相當な餘裕のあるものを設計して居る。此點で普通一般の標準同期電動機とクラッチモートル用の同期電動機とが少々異つて居るのである。

起 動

起動は先づローラーベアリングに依つて無負荷で軸を停止したまゝ行ふ。此の際ローラーベアリングに支持されるから起動トルクは普通の電動機の無負荷起動より小さいことは明かである。從つてこの第一段の起動に要する電流は極めて小さいもので済む。次に廻轉子が同期速度となり完全に同期化した場合（第一の起動のときには籠型廻轉子式誘導電動機としての性質であるから起動トルクは極めて小である。けれども前述の如く非常に小さい起動トルクを要求されるのであるから差支へがない。）には同期電動機で而も完全に同期化して居るからクラッチを勵磁して漸次摩擦を起しその摩擦力に相當するトルク丈で次第に負荷を加速してゆく状態は、明に同期速度で既に運轉して居る同期電動機の負荷を増加

する状態と同一である。故にこの第二の負荷を起動する場合の起動電流はその負荷のトルクに相當する負荷電流である。クラッチを勵磁する際には抵抗器で漸次抵抗を減らして電流を増加する事、及びクラッチコイルの大なるインダクタンスの爲め $\frac{1}{R}$ 秒（ L =コイルのインダクタンス、 R =コイルの抵抗）タイムコンスタントに相當する時間の間は決して一定の値にまで増加せぬものである。乃ち或時間の遅れがあるものである。此の事からしてクラッチの摩擦も決して急激には増さぬもので從つて負荷を取る際のショックも極めて小なるものであることが分る。尙この外にスプリングプレートの可撓性より來る弾力によつて幾分のクッション作用があるものである。

次に起動の際に於けるクラッチのトルクを今少しく分解して考へて見よう先づ電動機の働かすトルクを二つの部分に分けることが出来る。第一は負荷の要求するトルクを平衡を保つもの、第二は負荷をして加速せしめるために働くものである。今假に運轉される機械で爲される仕事が100%トルクを要求し、クラッチの傳達力が全負荷の150%に勵磁で調製されて居る場合は50パーセント丈のトルクが加速のために使用されて居るのである。此の過剰のトルクにより加速せられ停止から全速に達する迄の時間を簡單な式を以て表はすときは大体下の通りとなる。

$$t = \frac{0.00325 \times WR^2 \times R.P.M.}{T}$$

t =加速に要する時間(秒)

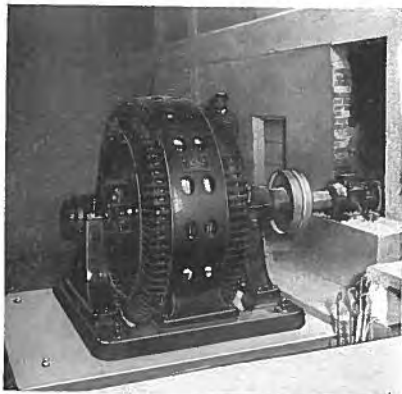
T =加速に使用されるトルク・封度・呎（クラッチの傳達し得る最大トルクー負荷の要求するトルク）

$$MR^2 = \text{フライホイール・モーメント}$$

ンタム・封度・呎²

R.P.M.=毎分の回転数

この式から明かな様に上記の例でもしクラッチの勵磁を下げて110パーセントの傳達力にするときは時間は約五倍丈け長くなるのでクラッチのトルクが



第 八 圖
現場に据付け試験中の
クラッチ モートル

起動の時間に影響するこの可なり大なることを知る。實際の場合に於て負荷は加速するに従つて次第に變るものであつて上記の式も今少しく複雑になるものである。起動の際にスリッパする爲めに生ずる熱は明かに起動時間の長い方が大きくフリクション ライニングの減り方も大である。此の點とシヨックの點は全く相反した要求を爲せるもので、兩者を適當に満足せしめる様に標準クラッチは設計せられ又調製せられて居るものである。

無負荷時に於る力率補償

フ井ールドを強く勵磁した同期電動機が所謂同期進相機として線路の力率を改善するに云ふ事は矢張りクラッチモートルにも適應せられる。然し無負荷の場合に只クラッチの勵磁電流を切る丈で極めて簡単に負荷から切り離して同期進相機として使用し得るに云ふ點に於て優れて居る。他の普通の同期

電動機も勿論同期進相機として使用することが出来るが、負荷すべき機械に獨立して無負荷運轉をする場合は一々カツプリングを外さねばならない。此の點が甚だ手数であること、クラッチモートルは既に述べた様に高きブルアウト トルクを有する關係上フ井ールドが相當餘裕のある様に設計されて居るから進相機としてフ井ールドを強く勵磁する場合にもこれを過熱する恐がない。最も簡單に行ふ場合はリレーによつて無負荷の場合は直ちにクラッチのコイルの回路を開いて電流を止めるに盡直ちに進相機としてフ井ールドの最大電流に對する丈けの力率改善を行ふ様になし得るのである。尙本機に使用するローラー ベアリングは容量の充分大きなもので、起動又はスリッパのときの僅の時間丈けではなく連續使用して何等故障を起さないものであるから特にベアリングの摩擦損失が少く、普通の進相機に比して損失が微小で済む譯である。

マグネチック、クラッチ 調整法及使用注意

組立の際の調整法

1、A (アーマチュア) を B (フレキシブル プレート) に C なるボルトを以て取り付け、然る後之を L なるボルトに依つてドライヴィング ハブに

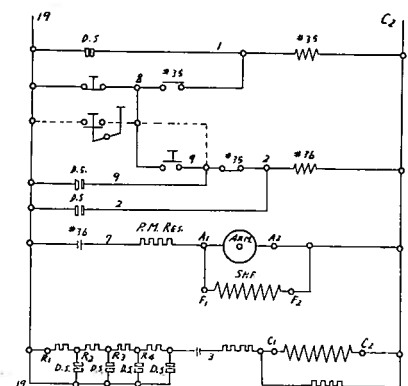
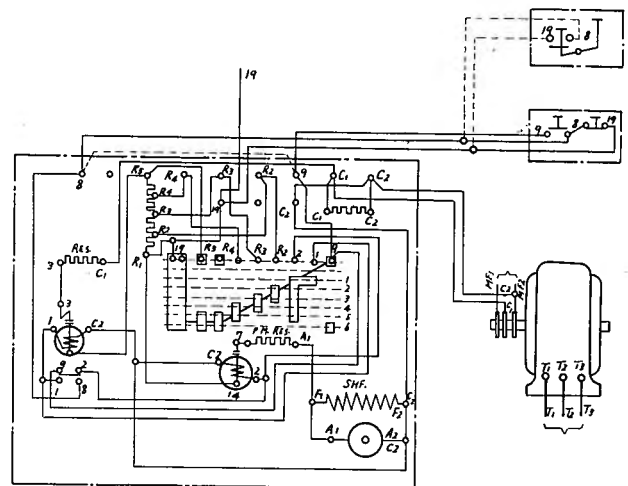
取付ける。但し此際 K なるライナーを挿入する。(第二圖参照)

ロ、D (フ井ールド) を F なるボルトに依つて E (スパイダー) に取付けリード ケーブルの接續を行ふ。(此の取付けは工場で行ふのが普通である。) 又 G なるフリクション リングは此際取付けないのである。

ハ、E 及 D の一体になれるものを軸に取付ける。

ニ、次にスリッパ リングから電流を送り込みフ井ールド (クラッチ) を勵磁して A と D とを接觸せしめ、ギャップ ゲージを以てギャップを測り、その位置の零なることを確める。(之は豫め工場に於て調整する。又此際の場合は圓周上種々なる位置に於て行ふ。)

ホ、次に G と D との間に J なるライ



第 九 圖
クラッチ モートル接續圖

ナーを入れ M なるボルトをしめつける。然る後ギャップゲージを以て $\frac{1}{8}$ " になれるや否やを調べる。(ギャップは此の場合すべて $\frac{1}{8}$ " ます) 又上記と同じく圓周上種々なる位置を測る。此際の調整は K なるライナーによつて行ふ。

へ、 $\frac{1}{8}$ " のギャップに調整した後更に電流を送り込み勵磁の状態でギャップを測り $\frac{1}{32}$ " になれるや否やを調べる。

組立後の調整(一ヶ月

乃至一ヶ月半に一回)

イ、其儘の状態で勵磁した場合フリクションライニングの磨滅の爲め漸次薄くなつて居るから之を補ふためギャップゲージを以てギャップを測定し $\frac{1}{32}$ " 乃至 $\frac{1}{64}$ " の間にギャップがする様に保つ(J なるライナーを加へてゆく。)

ロ、其儘の状態で勵磁しない場合のギャップ測定 この際のギャップは常に必ず $\frac{1}{8}$ " になるべきものである。然し多少は振動又は衝動等によつて狂ひが来るものであるから K なるライナーを加減して $\frac{1}{8}$ " に常に保つ必要がある。

使用上の注意

上記のギャップを検査するとは勿論必要であるがその他ローラーベアリング中の油の状態、特にその量を適當の時期に検査するを忘れてはならない。

クラッチ モーターの制御

本機の制御は大体に於て標準同期電動機の制御に從來のマグネチックカップリングの制御を兼ね備へたものと思へば大差はない。本機の起動には手

働マグネチックの自働の二種がある。手働の場合は普通の同期電動機の起動器に直流電動機の起動器に類似のクラッチ起動器を具へて居る。勿論電動機の起動時クラッチの起動時の間には適當な種々のインターロックを備へて居る事は云ふ迄もない。

自働の場合は先づ(ランニングブリーカー又はマグネチックコンタクターを閉ぢて界磁を勵磁して)電動機を同期に入れて置く。然る後クラッチの制御を行ふ。クラッチの制御は押しボタンを押す第九圖のダイヤグラムに示すごくパイロットモートルの廻轉に従ひコンタクターに依つて回路の開閉を正確に行ひ、種々なインターロッキングをなして一定の時間にクラッチを勵磁し負荷を起動せしめるのであつて極めて操作の手間を要せぬものである。

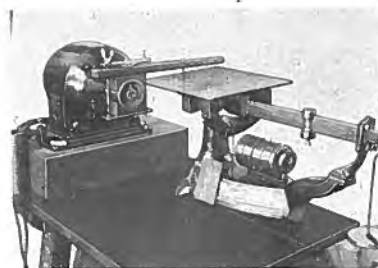
小型單相モートルの試験法

名古屋製作所電動機係

眞 崎 猛 俊

小型單相モートルの負荷特性、起動時特性、温度上昇及絶縁耐力の試験を施行する必要があることは一般電動機と同様である。就中動力供給者及需要家の立場から考へて最も重要なのは負荷特性及起動時特性である。これ等の特性を算定するに圓線圖法と實負荷試験法とがある。圓線圖法は最も試験設備のかゝらぬ方法であるが算出に手数がかゝり誤差が比較的大であつて各種の單相モートルに同一算出法を適用出来ぬ不便がある。實負荷試験方法には特性の分明した發電機に負荷して測定する方法と動力計による方法とがある

前者は小なる發電機の各種損失を正確に測定する事が困難であるため小型單相モートルの試験方法としては不適當であつて、一般に後者の試験方法であるダイナモメーター法、プロニーブレーキ法、渦流ブレーキ法等の方法に依



第一圖

プロニーブレーキ法の試験装置

るのである。

プロニーブレーキ法

プロニーブレーキ法は最も普通行ふ方法であつて試験設備も簡單である。第一圖及第二圖は此の試験装置を示した一例である。圖に於て P は鑄物製ブリーで特性試験を行ふ電動機の軸端に嵌め込んであり締金 B_1B_2 はブリー P を抱へると同時にブレーキ腕木 A に固定せられ腕木の端は圓錐形の尖端を有するボルト E に依つて秤り上に置かれて居る。第二圖はブレーキ腕木の細部を示したものである。

先づ電動機を廻轉せしめるミブリー

ーミブレーキシユウミの間に摩擦を生じ、電動機の勢力は熱に変化するのである。プーリーミブレーキシユウミの間の摩擦は締付用ボルトに依つて加減し得られる様になつて居る。

起動廻轉力或は Locked Torque を測定するには締付ナットを充分固く締めて締金 B_1B_2 をプーリー P に固定せしめる。然る後モートルに規定電壓、規定周波数を供給すれば廻轉子に生じた廻轉力はブレーキ腕木によつて秤で測定される。

F = 秤に表はれたる力 (風袋の重量を含む) 瓦

f = 秤に表はれた風袋のみの重量 (瓦)

L = ブレーキ腕木の

長さ即ちモートル軸の中心から力が測定せられる點までの距離 (米)

T = 廻轉力 (瓦米)

こするミ廻轉力 T は次の算式により計算せらる。

$$T = (F - f)L$$

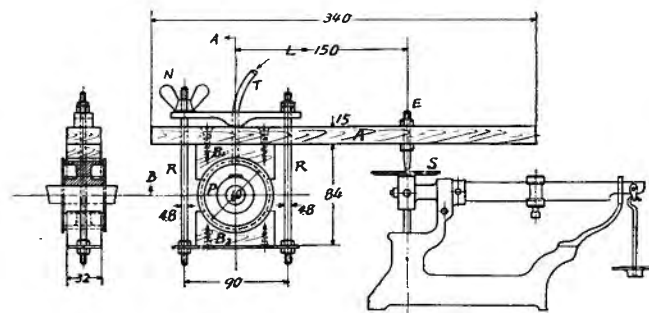
この場合電動機の電流は全負荷電流の数倍に達するのミ小型單相モートルには高抵抗の起動捲線を施したものであるため測定は極めて迅速を要する。線輪の温度を測定し温度の影響に注意する事ミ、單相モートルの種類に依つては廻轉子の位置に依つて廻轉力が可成り相違するため廻轉子ミ固定子ミの位置の關係を四、五回變更して測定し平均値を採る事が必要である。

負荷試験に於ては規定電壓、規定周波数をモートルに供給しプーリーミブレーキシユウの間の摩擦を加減し無負荷より全負荷に及び進んでは最大出力の點まで負荷を變へて各負荷に於ける

入力、電流、速度、及秤に表はれた力を測定する。秤に表れた力を測るミ同時に電動機の毎分廻轉數 N を測定するミ電動機の機械的出力 (馬力數 P) は次式に依つて求められる。

$$P = \frac{TN2\pi}{4564} \quad \text{或は} \quad P = \frac{(F-f)L \times N}{726}$$

負荷試験の場合は速度の些少の誤差も其の結果に影響するミころが大きい



第 二 圖
ブレーキ腕木の細部を示す

から廻轉數ミ秤の読みミを瞬間的に同時にミるミを要する。

プロニーブレーキ法の主な缺點を擧げるミ次の様なものがある。

1. プーリーミブレーキシユウミの間の摩擦の變化に依る負荷の不安定なミ。
2. 試験中漸進的にモートルの温度が上昇し温度が一定でないミ。
3. 速度、廻轉力特性の急激な變化あるもの、測定に不適當なミ。

等であつて負荷が不安定なためには測定時に摩擦を加減する調節がむづかし人手を多く要し試験の作業時間が長くなる缺點を作ふ。モートルの速度、廻轉力の關係の變化の甚しい點は測定が困難なため最大廻轉力の測定が殆んミ不可能である。尚ほプーリーの摩擦面に於ける熱を除くため水冷する結果ミして水滴が飛び防水装置に手数を要する様なミがあつて試験そのものを

不愉快にする事がある。

ダイナモメーター法

ダイナモメーター法はプロニーブレーキ法の不利並びに測定上の制限を持たぬもので小型單相モートル試験方法ミして廣く用ひられる様になつたものである。プロニーブレーキ法に比して負荷を一定に保つこが容易で測定が鋭敏で正確、且つ一臺の試験に要する

測定時間も約四分の一で

足る。ダイナモメーターは普通直流發電機ミ同じ構造で、異なるのは廻轉部分が試験する機械に直結せられるに對し、固定子部分はボールベアリングで支へられ、廻轉力を自由に測定し得る様にしてある。固定子部分、

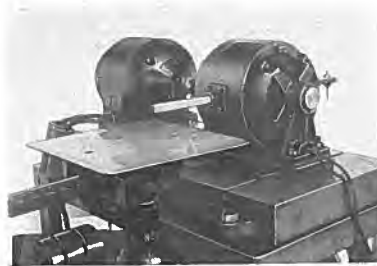
廻轉部分共別々のボールベアリングで支へられて居る。即ち第三圖に示した外觀を有する試験設備である。固定子部分には廻轉力を測るアームが固定せられて居るが固定子部分の重心は軸の中心線上にある様充分釣合せねばならぬ。ダイナモメーターの固定子が勵磁せられ、發電子に電流が流れるミ固定子に切線方向の電磁力が働いて固定子を廻轉せしめ様ミする。此廻轉力を秤によつて測定すれば秤に表はれた力 (瓦) ミダイナモメーターの中心より力が測定せらる點までの距離 (米) ミの積は廻轉力 (瓦米) ミなる。試験すべきモートルに規定電壓、規定周波数を供給し、ダイナモメーターの勵磁を加減してモートルに負荷を掛けるのである。モートルの機械的出力はカップリングを経てダイナモメーターに移り廻轉力ミして測定せられるが、試験されるモートルの出す實際の廻轉力はダイナモ

メーターで測定される廻轉力に風損に要する廻轉力を加へたものである。一般に風損に要する廻轉力は極めて僅少であつて省略されるが、モートルの出力其自身が小なるもの、又は高速度モートルに就いては豫め Calibrate して置く必要がある。ダイナモメーターは充分釣合ふ事と不必要な廻轉力が算入されぬ様にダイナモメーターの軸承部の摩擦或は固定子勵磁捲線のリードワイヤーの摩擦、速度測定による軸端の摩擦等は可及的に少なくする必要がある。特に速度の測定には狂ひの少ないタコメーターを撰定し、測定に細心の注意を拂ふ必要がある。Mone & Co. の Hand Tachometer (Range 60—2400 R. P. M.) は割合に狂ひが少く読みも正確で目盛も適當である。

弊社名古屋製作所製のダイナモメーターは充分バランスをこるため固定子

は普通の誘導電動機の固定子と同じ構造で廻轉子は籠型捲線を施してある。(第四圖参照)

Locked Test に於ては廻轉子に取付けられた圓盤と固定子との間にブラ



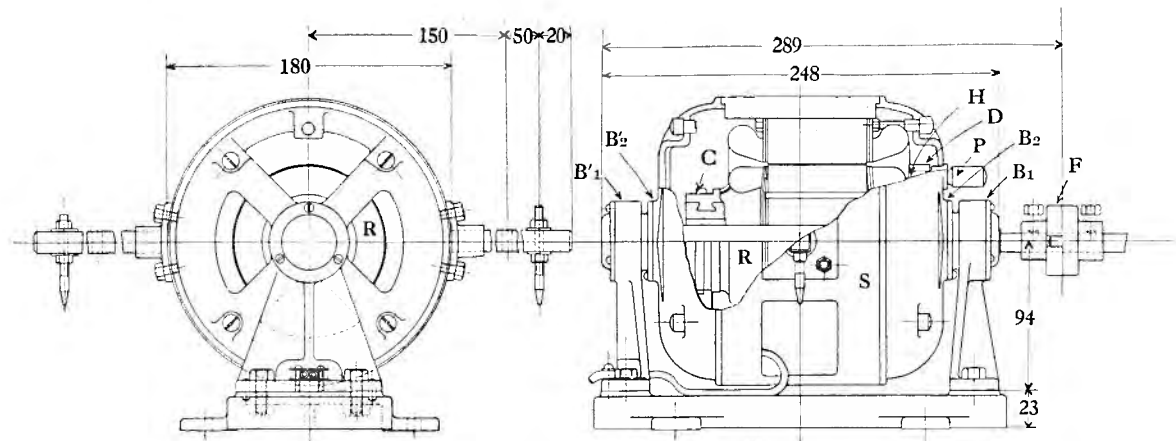
第 三 圖
ダイナモメーターの試験設備

ツグを挿入して固定子と廻轉子とは簡単に固着する事が出来る。一般にダイナモメーターの試験設備は他の試験設備に比して費用が嵩むが其試験の結果に於て正確であり、其の取扱に便利で作業時間の節約に於て充分補ひ得るこ

思ふ。

渦流ブレーキ法

渦流ブレーキ法は試験すべきモートルの軸に銅板を取付けこの銅板を挟んで一對の電磁石を設け電磁石は双形端又はボールベアリングに支持せられ、其一端にブレーキ腕木を取付けたものである。銅板の廻轉に依つて銅板に渦流電流を生じ電磁力にあらはれた廻轉力を測定するのである。二分の一馬力以上の出力検定に不適當である事一般に電磁石が釣合ひの取り難い構造である事、銅板の冷却を要する事等の不利がある。この試験方法はスプリングの扭れ角度に依り廻轉力を測るトランスミツションダイナモメーター法(扭力動力計)と共に八分の一馬力以下極小型モートルの試験に對して前記のプロニーブレーキ法に比し安定で勝つて居る。



第 四 圖
ダイナモメーターの構造

上田温泉電軌の電車制御装置

管制器設計係 異

猛

上田温泉電軌株式會社は從來信州上田市と別所温泉、青木及丸子間を單車運轉して居たのであるが、新しく東北線が敷設せられ、昨年十一月廿日を期し其一部上田市伊勢山間約五哩が開通せられ爾來

良好なる運轉を續けて居る。又一方別所線に大型ボギー電車を運轉さす計畫も進められ、その變更工事にも已に殆

んど完成し近く開通の運まなつて居る。斯く當地方の交通は益々開け中部信州の發展に貢獻する所多からんとして居るのである。

東北線は車輛四輛を有し、車輛は川崎造船所製である。電氣品及制動装置は三菱製品であつて其取付工事も當所で完成せられたものである。別所線は三輛で此の電氣品及制動装置も三菱製品である。

別所線に就いては今後又紹介の機會があると思はれるから茲には東北線に使用せられた制御装置の概要に就いて述べることにする。

東北線は第二圖で大体分る様に殆んど全部が勾配であつて、土木に電氣に其他種々の計畫に於て困難が多かつたにも拘らず頗る良好な成績を示して居るのは誠に同慶の至りである。

制御装置概要

制御装置を述べる前に先づ車輛其他の要目を示す、

線電壓 直流 1,500 ヴォルト
架空線方式 シングルカタナリー
軌 間 3 呎 6 吋

最大勾配

1.25

最小半徑

6 鎖

車 輛

半鋼製四輪

ボギー

小荷物室付

電動客車

自重總計約

32噸

定員 66 人

表定速度 12.5 哩毎時

最大速度 25 哩毎時

空氣制動機 三菱ウ社式 SME 型

電 動 機 三菱 MB-64-C 型四臺
(750 ヴォルト 80 馬力)

制御装置の方式は當所標準 HI 制御装置と同様に總括式で “Electro-Pneumatic System” と稱せられるものであるが、勾配を降下する場合には電氣制動 (Rheostatic Brake) によつて、速度を安全なる範圍に制限し且つ自由に加減し得る様に計畫せられてある。

第三圖は制御装置の略接続圖である。四臺の電動機は二個宛常に直列に接続せられて居り、電動運轉の場合は此等二組が直列又は並列の運轉をなす。

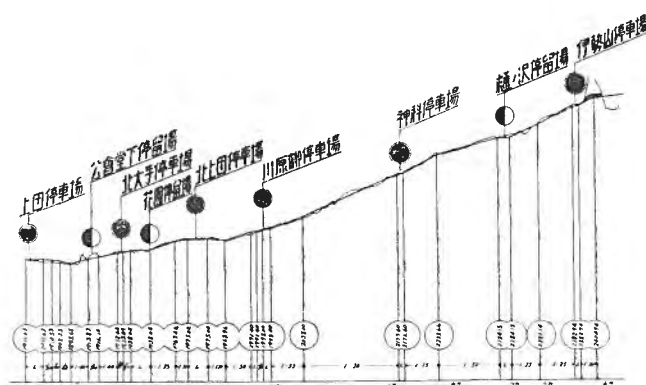
電氣制動を行ふには「マスターコントローラー」把手を制動側に廻轉すればよい、然る時は

(1)「ラインスイッチ」は遮斷せられて供給電源を斷つ。

(2)「リバーサー」が逆轉して電動機の界磁方向を逆にすると同時に

(3)「チェンヂオーバー、スイッチ」が制動側に廻轉せられ、(4)二群の電動機の界磁線

輪の接続が互に交換せられて電動機特性の不平衡より起る危険を防ぐ、(ロ)電動機は直捲發電機となり抵抗を通じて電氣制動回路を形



第二圖

東北線縦断面の一部

制 御 器 三菱 HL 型 (電氣制動付)

聚電裝置 三菱 S-541-A 型パン
タグラフトローリー

成す。(ハ)第二及第四電動子の中間を接地し、電氣制動回路の各部分の大地に對する電位を低めるから、發電機と

なつて假令端電圧が少々高くなることも其の爲め絶縁が破損して接地短絡を起す等の恐れがない。

上述の様に制動回路は完全に作られ「ノッチ」を進めるに抵抗の値は減ぜられ、従つて平衡速度は小なるのである。

は極めて永いものである。

「ラインスイッチ」

直列に接続せられた二個の単位開閉器 (Unit Switch) よりなり、側面に過負荷繼電器を有して居る。第五圖は其外觀を示したものである。過負荷又は短絡の場合は此の繼電器が作動して

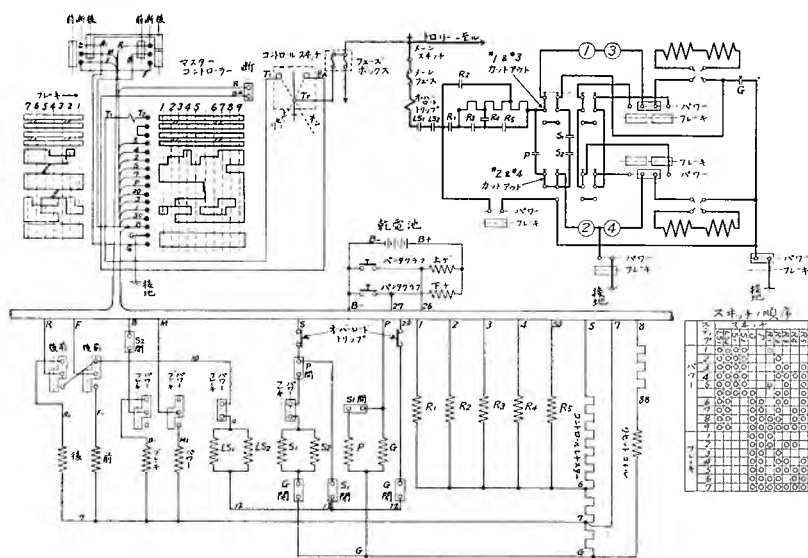
こ相俟つて遮断容量は極めて大きく完全な機械保護の役目をなすものである。

「スイッチ グループ」

九個の 272 型単位開閉器を鋼製函内に組立てたもので、起動及制動の時の抵抗の加減及び電動機接続の切換へを行ふものである。側面に故障電動機開放開閉器を備へて居る。之は二組の四極双投及型開閉器であつて、第一開閉器を下側に切換へる時は第一及第三電動機は完全に回路から開放せられ、残りの第二及第四電動機で運轉することが出来る。第二開閉器は第二及第四電動機の開放用である。

「リバーサー」及「チェンヂオーバースイッチ」

「リバーサー」は標準 HL 制御装置のものと同じである。「チェンヂオーバ-



第三圖 制御装置の略接続図

若し一個の電動機に故障を生じた時は之を含む一群は取除かれ、残りの二臺で完全に電動及制動運轉をなし得る計畫である。

制御器具の説明

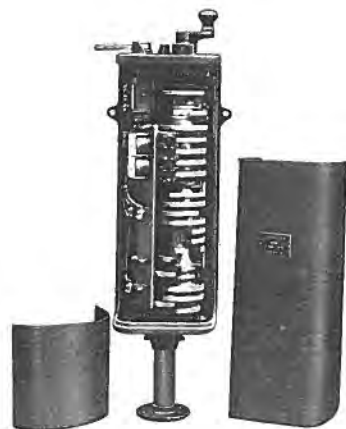
「マスターコントローラー」

寫真に示される通り小型軽量な構造である。主把手を断の位置から右に廻せば直列運轉 (五ノッチ) 及並列運轉 (四ノッチ) をなし、反對に廻轉すれば電氣制動であつて (七ノッチ) を有す。別に逆轉把手を備へ主把手との間には連鎖装置を装備して操作の誤りをなからしめる。

高壓回路の接觸子は互に絶縁隔壁で隔てられ、且つ消弧線輪を備へ強力な消弧作用をなすから動作は確實で壽命

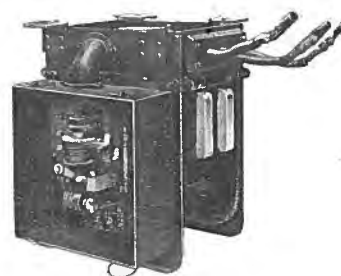
電路を遮断する。単位開閉器は標準 HL 制御装置のものと同様 272 型であつて電磁弁によつて壓縮空氣 (常規 70 封度最小 45 封度) で動かされる。

遮断速度は大きく、強力な消弧作用



第四圖

マスターコントローラー KL-70型



第五圖

ラインスイッチ 272-H-4型

スイッチは其構造は第七圖に示される通り「リバーサー」に類似して居る。兩側に各主接觸子八個及補助接觸子五個宛を備へ、之れに接觸する「ドラム」は特種方法で處理せられた木製のものである。絶縁が完全であつて軽量なものである。電動と制動との二つの位置を有し「マスターコントローラー」によつて空氣圓筒で切換へられることは「リバーサー」と同様である。切換は常に無電流の場合に行はれるから絶対に接觸子を焼損する様なことはない。

主 抵 抗 器

抵抗片は普通使用せられる格子型「グリッドメタル」であるが、特に電気制動の場合の発熱及び機械的強度を考慮して堅牢なものを使用して居る。八

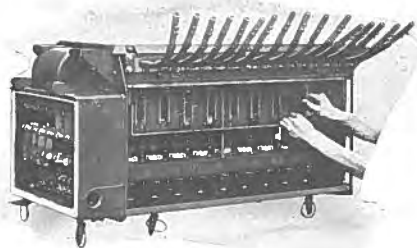
今参考の爲め當軌道に於ける實地試験の成績を記さうと思ふが此線路中川原柳、神科停車場間約一哩の1.30 勾配が最も長く且つカーブも少くして試験に適し比較的正確な結果を得たから其一例を示すこゝする。即ち第二表の

通りである。

此の試験は準備の都合上空車（約32 噸）で施行したものであるが、乗客及手荷物約六噸を積載した場合に於ても平衡速度は此表の約五パーセントを増すに過ぎないのである。

又本軌道の最大勾配 1:25 に於ても各制動ノッチに於ける速度は 1:30 勾配の場合に比し約 5%、電流及電圧は約 10 乃至 15% を増すに過ぎないのである。

實地運轉を見るに急制動の必要な場合の外平常は主に第一又は第二制動ノッチで運轉せられて居る。又停車場間の距離が比較的短い關係上大体 1:40 以下の勾配では餘り電気制動を使用しない様である。



第 六 圖

ス井ツチ グループ MU-9-211型

個の「フレーム」より成り、二組に分れ碍子で二重に絶縁して床下に取り付けられてある。

以上は單に主要なものゝみに就いて大体述べたのであるが尙本装置に使用

第二表 電気制動試験

電動機四臺ノ場合				
勾配	制 動 ノッチ	電 動 機 端子電圧	電 動 機 電 流	速 度 哩 毎 時
1:30	1	480 V	40 A	15
"	2	370 V	40 A	12.5
"	3	280 V	38 A	10
電動機二臺ノ場合				
1:30	1	350 V	55 A	10
"	2	250 V	55 A	8
"	3	200 V	55 A	6.5

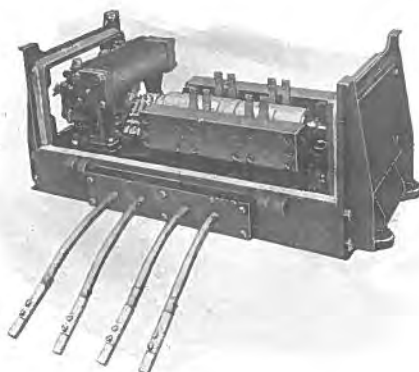
第 一 表 制 御 装 置 器 具

名 稱	型 番 號	所要數	名 稱	型 番 號	所要數
主 回 路 用			制 御 回 路 用		
パ ン タ グ ラ フ	S-541-A	1	マ ス タ ー コ ン ト ロ ー ラ ー	KL-70	2
避 雷 器	K-3	1	制 御 リ セ ッ ト 開 閉 器	499-A	2
主 開 閉 器	496-C	2	制 御 回 路 安 全 解 解 器	231-A	1
主 安 全 熔 解 器	227-A	2	制 御 回 路 用 抵 抗	RW-31	1
ラ イ ン ス 井 ツ チ	272-H-4	1	接 續 函	TW-20	3
ス 井 ツ チ グ ル ー プ	MU-9-211	1	ト レ ン ラ イ ン リ セ プ タ ク ル	LT-19-221	2
リ バ ー サ ー	284-C-4	1	ト レ ン ラ イ ン ダ ャ ン パ ー	LP-19-21	1
チ エ ン ジ オ ー バ ー ス 井 ツ チ	DE-1	1	パ ン タ グ ラ フ 用 電 磁 弁	PM-2	1
主 抵 抗 器	RB-25	1 組	同 上 押 釦	350-D	2
接 地 開 閉 器	GA-12	1	—	—	—
ブ ス ラ イ ン リ セ プ タ ク ル	440-E	2	絶 縁 部 分 品	—	1 式
ブ ス ラ イ ン ダ ャ ン パ ー	441-D	1	空 氣 絶 縁 部 分 品	—	1 式

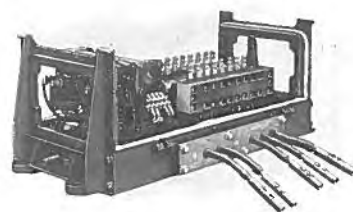
せられた器具類を挙げるこ別表の通りである。

制動運轉に就いて

勾配を上る時は別に六つかしい問題はないが、電気制動で下る時又は平衡速度(Balancing Speed)發電々壓、電流等に就いて充分に調査して置く必要がある。



第七圖 リバーサー 284-C-4型

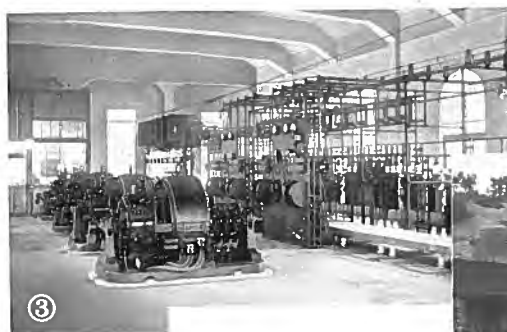
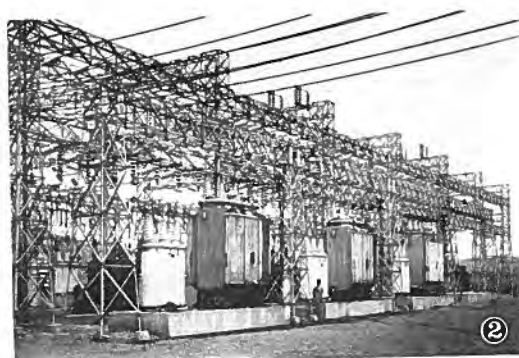
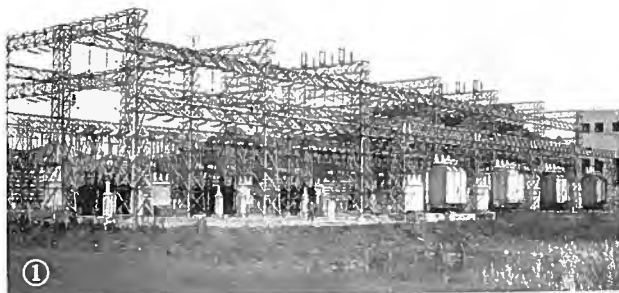


第 八 圖

チエンデオーバー ス井ツチ
DE-1 型

要するに電動機は電気制動の際にも充分の餘裕があり。速度も安全な範圍に制限せられて圓滑な運轉をして居るのである。又一方車輪制動踏等の消耗も極めて少く、且つ本制御装置の特色とする保守點檢費の少くてよいこゝ、相俟つて經濟的な運輸が行はれて居るのである。

三菱電機が完成した變電所の二三



- ① 鐵道省大船變電所全景
 ② 鐵道省二宮變電所全景
 ③ 小田原急行鐵道會社經堂變電所內部

- ④ 一畑電氣鐵道布崎變電所外景
 ⑤ 三河鐵道會社刈谷變電所
 ⑥ 東京電力會社本所變電所
 ⑦ 東京電力會社大嶋變電所

昭和貳年 一 月 廿五日 印 刷
 昭和貳年 一 月 廿七日 內務省納本
 昭和參年 二 月 一 日 發 行

本 誌	壹部=付金貳拾錢
代 價	郵 稅 不 要

編輯兼 發行者 神戶市西須磨字中池ノ下八番地 鈴木 貢 一
 印刷者 大阪市東區內久寶寺町三丁目 工文社 長 谷 川 泰 三
 印刷所 大阪市東區內久寶寺町三丁目 工 文 社
 發行所 神戶市和田崎町三丁目三菱電機株式會社 神 戶 製 作 所